

PROPHYLAXIE MÉDICALE DE LA FIÈVRE APHTEUSE EN MILIEU INFECTÉ

Essais d'immunisation mixte

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 23 Février 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Jean ROUX

Né le 27 Août 1930, à CHAMPDIEU (Loire)



LYON
BOSC Frères
Imprimeurs-Éditeurs
42, quai Gailleton, 42

1954

PROPHYLAXIE MEDICALE DE LA FIEVRE APHTEUSE
EN MILIEU INFECTE
ESSAI D'IMMUNISATION MIXTE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année Scolaire 1953-1954. — N° 26.

PROPHYLAXIE MÉDICALE DE LA FIÈVRE APHTEUSE EN MILIEU INFECTÉ

Essais d'immunisation mixte

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 23 Février 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRAIRE

PAR

Jean ROUX

Né le 27 Août 1930, à CHAMPDIEU (Loire)



LYON

BOSC Frères

Imprimeurs-Éditeurs

42, quai Gailleton, 42

1954

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur. M. JUNG.

Professeurs honoraires } BASSET.
DOUVILLE.
CUNY.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie, Hygiène du lait	MM. TAPERNOUX.
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie.	TAGAND.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale.	JUNG.
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des viandes	LUCAM.
Parasitologie et Maladies parasitaires, Zoologie appliquée, Botanique, Clinique des maladies parasitaires.	EUZEBY.
Pathologie chirurgicale, Médecine opératoire et Ferrure, Séméiologie, Clinique chirurgicale..	COLLET.
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Séméiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire, Médecine légale, Clinique médicale.	BRION.
Pathologie de la Reproduction, Séméiologie et Pathologie de la reproduction chez les animaux domestiques, Obstétrique, Clinique	BERTRAND.
Maladies microbiennes, Police sanitaire, Microbiologie et pathologie générale, Clinique spéciale.	GORET.
Zootechnie et appréciation des animaux domestiques, aliments du bétail, agronomie et hygiène des animaux, économie rurale	JEAN-BLAIN.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BARONE, FERRANDO, JOUBERT, Agrégés
MM. MAGAT, BOST, COULON, FERNEY, FLACHAT

ASSISTANT

M. COTTEREAU.



EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur SEDALLIAN.
Premier Assesseur : M. le Professeur GORET.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur BRION.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MES PARENTS

Simple gage de ma filiale affection
et de ma profonde reconnaissance.

A MES FRERES, A MA SŒUR

A TOUS LES MIENS

A MESSIEURS LES DOCTEURS HELFRE ET BOUDON

Gage de ma profonde gratitude.

A TOUS MES AMIS

A Monsieur le Professeur SEDALLIAN

*Chevalier de la Légion d'Honneur
De la Faculté de Médecine de Lyon*

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence du jury de
notre thèse.

Hommage très respectueux.

A Monsieur le Professeur GORET

De l'Ecole Vétérinaire de Lyon

Qui nous dispensa sans compter un
enseignement vivant et prenant.

Qu'il trouve ici l'expression de no-
tre profonde reconnaissance et de no-
tre admiration.

A Monsieur le Professeur BRION

*Chevalier de la Légion d'Honneur
De l'Ecole Vétérinaire de Lyon*

Hommage respectueux et reconnais-
sant.

A TOUS NOS MAITRES
DE L'ECOLE VETERINAIRE DE LYON

PROPHYLAXIE MEDICALE DE LA FIEVRE APHTEUSE
EN MILIEU INFECTE
ESSAI D'IMMUNISATION MIXTE

INTRODUCTION

La grave épizootie de fièvre aphteuse qui vient de sévir en France et en Europe a ramené au premier plan de l'actualité les mesures prophylactiques propres à enrayer l'infection, à limiter ses dégâts et à prévenir dans les années prochaines le retour d'une épizootie aussi meurtrière.

Nous possédons actuellement un vaccin très efficace couvrant en totalité les différents types et variétés de virus connus en France.

L'association de la vaccination et d'une prophylaxie sanitaire draconienne évitera certainement qu'une nouvelle épizootie prenne l'ampleur de l'épizootie de 1938 et de ces dernières années. Malheureusement cette méthode ne nous mettra pas à l'abris d'un brusque réveil de la maladie, d'un manque de vaccin, d'une certaine indiscipline du monde paysan et de mutations toujours possibles du virus.

Compte tenu des possibilités de la vaccination des résultats que nous avons obtenus par la pratique de l'hémocontamination, nous examinerons dans quelle mesure l'utilisation du sang des animaux convalescents peut encore être préconisée au cours d'une prochaine épizootie et de quelle manière.

Ce travail nous a été suggéré par le Dr Boudon avec lequel nous avons exercé ces dernières années. Ses observations que nous citons ont été relevées dans sa clientèle, dans le Maine-et-Loire. Qu'il veuille trouver ici l'hommage de notre reconnaissance.

PREMIERE PARTIE

**METHODES DE L'IMMUNISATION
DANS LA FIEVRE APHTEUSE**

A l'origine les chercheurs tentèrent de donner à l'animal une maladie bénigne. Ces essais portèrent d'abord sur l'immunisation active, mais très rapidement on étudia l'immunisation passive et mixte. Toutes ces recherches donnèrent des résultats : les premières aboutirent à la production de notre vaccin actuel, les autres nous permettent maintenant de limiter d'une façon très efficace les dégâts causés par la maladie dans les exploitations récemment infectées.

CHAPITRE PREMIER

IMMUNISATION ACTIVE

Préconisée par Bovinova en 1810, la pratique du « torchon souillé » fut souvent utilisée jusqu'en 1938 par les propriétaires. Cette méthode aboutit à une infection totale du troupeau plus précoce, ce que l'on ne peut considérer comme un avantage. Elle confère une maladie normale souvent très grave. Parfois même elle est inopérante.

En 1885 Nosoti injectait de la lymphe aphteuse par la voie sous-cutanée.

En 1920 en Argentine, Lignières, au cours d'une grave épizootie injectait aux animaux, par la voie intra-veineuse, un broyat de lambeaux épithéliaux aphteux ; il prétendait obtenir une évolution bénigne.

D'autres auteurs essayèrent de conférer aux animaux une maladie bénigne en injectant, comme Lignières, des matériaux virulents par la voie veineuse. Ainsi Caseo et Agguzi, en 1916 recoururent à l'injection dans la veine

d'hématies lavées, provenant d'un sang virulent. Terni et Moussu tentèrent à leur tour l'injection de sang par la même voie. Toutes ces tentatives d'immunisation aboutirent à un véritable échec.

Vallée, Nocard, et Roux montrèrent alors que l'inoculation par voie intraveineuse, pratiquée soigneusement en évitant de souiller la peau ne donnait que des résultats très irréguliers : cette inoculation restait inopérante ou produisait une maladie d'évolution normale. Nous savons d'ailleurs que la voie intra-veineuse a toujours été une voie très infidèle d'inoculation dans le cas de virus dermatotropes.

À la suite de ces constatations, Vallée tenta d'obtenir un résultat, en injectant 1 cc. de sang virulent, laqué dans 9 cc. d'eau distillée et citratée à 1,5 ‰ dans le but de libérer les virus fixés sur les globules rouges. Malgré certaines affirmations de Vallée, cette méthode se révéla un échec. Elle fut même à l'origine d'une polémique entre Vallée et M. Basset qui critiquait énergiquement la méthode de son confrère.

Enfin en 1926, Vallée utilisa un virus formolé et ses travaux associés à ceux de Schmidt et Waldmann aboutirent après de nombreuses années de recherches à la production de notre vaccin actuel, le vaccin de Waldmann Schmidt et Vallée. Ce vaccin permet d'immuniser efficacement les animaux contre les types et variétés de virus connus en France. Le vaccin trivalent, utilisé durant une courte période n'a pas donné les résultats escomptés. Aussi, pour obtenir une immunisation simultanée efficace contre les types O.A.C. du virus, la seule méthode consiste actuellement dans l'association d'un vaccin bivalent et d'un vaccin monovalent. L'utilisation rationnelle du vaccin S.V.W. associés à une prophylaxie sanitaire draconienne forme la base de la prophylaxie de la fièvre aphteuse en milieu sain, où elle a supplanté les méthodes d'immunisation passive et mixte.

CHAPITRE II

IMMUNISATION PASSIVE

A) DÉFINITION.

La fièvre aphteuse confère aux animaux guéris une immunité certaine. Nous savons en effet que l'organisme réagit à l'introduction du virus par la production d'anticorps. Ceux-ci atteignent leur taux maximum après une douzaine de jours. Une dose massive de ces anticorps, injectée à un animal sain, le protégera contre une infection éventuelle, mais pendant une quinzaine de jours seulement. La source d'anticorps utilisée peut être le sérum d'animaux hyperimmunisés, préparé industriellement, ou le sang d'animaux convalescents.

B) HISTORIQUE.

En 1892, Kih à Munich, attire l'attention du monde vétérinaire sur l'utilisation éventuelle du sang d'animaux convalescents dans la présentation de la fièvre aphteuse.

En 1901, Perroncito et Del Bono en réalisent la première tentative d'application.

De son côté en 1899 Lœffler montre la possibilité d'obtenir un sérum antiaphteux immunisant.

De 1901 à 1910 les travaux de Vallée, Carré, Nocard et Roux confirment la valeur immunisante du sang d'animaux convalescents.

Mais de 1910 à 1920, l'attention est uniquement retenue par le sérum antiaphteux d'animaux hyper-immunisés.

En 1920 une grave épizootie de fièvre aphteuse s'abat sur l'Europe et l'on se trouve insuffisamment pourvu de sérum. L'utilisation du sang d'animaux convalescents revient à l'ordre du jour. Kuipers, Beijers, Aukeina en Hollande, puis Ernst, Drescher en Bavière, Ludwig et Baumgarten en Suisse travaillent cette question.

En France nous retiendrons les travaux de Lebailly et de Desliens. Lebailly le premier utilise le sang des animaux convalescents par voie sous-cutanée à la dose de 1 cc. de sang citraté par kg. de poids vif. Desliens lui, pratique la transfusion de veine à veine.

Longtemps, les auteurs eurent des opinions divergentes sur de nombreux points, notamment sur la quantité de sang à injecter et l'époque de la prise de sang (certains l'ont fixée à 6 mois après l'infection de l'animal donneur !) Vallée effectua de nombreuses expériences et le 6 juin 1921 expose ses conclusions dans une note à l'académie des Sciences.

C) SÉRO-PRÉVENTION.

Utilisé à la dose de 1 cc. par kg. le sérum monovalent d'animaux hyperimmunisés donne de bons résultats. Son emploi nécessite un diagnostic préalable du type de virus sévissant dans la région. Malheureusement le grand prix de revient de ce sérum et la difficulté de s'en procurer en période d'épizootie ont amené les praticiens à préférer l'hémo-prévention.

D) L'HÉMO-PRÉVENTION.

L'utilisation du sang d'animaux convalescents dans la prévention de la fièvre aphteuse est connue depuis longtemps. Supplantée avec raison, en milieu sain, par la vaccination, elle n'en reste pas moins la seule méthode efficace, capable de limiter les ravages de cette maladie en milieu infecté. A ce titre seulement, elle mérite de retenir notre attention. Les normes d'application de l'hé-

mo-prévention demeurées longtemps fantaisistes furent précisées par Vallée, dans une note à l'Académie des Sciences le 6 juin 1921 et confirmée par de nombreux praticiens.

1° *Récolte du sang.*

Le choix des animaux donneurs de sang ne doit pas être fait à la légère. Il importe de rechercher un sang le plus actif possible, riche en anticorps. On fait appel à des animaux ayant contracté une forte maladie. Il faut éviter, cependant de s'adresser à des sujets qui proviennent d'étables où sévit la brucellose. Il faut éliminer aussi ceux qui présentent des foyers locaux de suppuration ou de gangrènes. Les bovins atteints de complications cardiaques sont écartés systématiquement.

Les variations individuelles du taux d'anticorps nécessitent l'utilisation d'un mélange homogène de sang provenant du plus grand nombre possible d'animaux. Cette précaution permet d'obtenir des résultats plus constants.

Comme l'a bien montré Vallée, le moment optimum pour pratiquer la récolte du sang se situe entre le 12^e et le 18^e jour après l'éruption des aphtes.

La saignée des animaux convalescents nécessite une certaine éducation des propriétaires. Suivant le poids de l'animal, cette saignée varie de 3 à 5 litres. Elle est pratiquée à la jugulaire à l'aide d'un trocart stérilisé de 3 mm. 5. Le sang est aussitôt recueilli dans des bidons stérilisés contenant une solution formée d'un anticoagulant, le citrate de soude et d'un antiseptique. Ce dernier a pour but d'éviter la putréfaction du sang et de tuer les microbes pathogènes qui peuvent s'y trouver.

Ainsi préparé le sang peut se conserver 5 à 6 jours à l'abri de la lumière et au frais, à la cave par exemple. Mais le mieux est le frigorifique à 4° où il garde ses propriétés plusieurs mois.

2° Applications.

Le sang ainsi récolté peut s'injecter sans autre préparation ou, après centrifugation, sous forme de plasma, préparé dans des centres départementaux. Dans la préparation du plasma on emploie comme antiseptique le formol qui est adjoint au sang refroidi au préalable à 10°; le sunoxol n'est pas employé du fait de son action hémolytante rapide. La centrifugation du sang doit avoir lieu dans les 24 heures suivant sa récolte. L'injection du plasma, plus facile, et sa résorption plus rapide évitent généralement les abcès que l'on obtient souvent avec le sang complet. Ces abcès ne sont d'ailleurs pas graves si l'on a ajouté un antiseptique. L'emploi du plasma nécessite cependant l'existence d'un centre régional de préparation bien organisé et la constitution d'un stock important. Ces deux conditions ne furent pas souvent réalisées au cours de ces dernières épizooties et beaucoup de vétérinaires s'organisèrent à l'échelle de leur clientèle pour l'utilisation du sang complet, seule réalisable par eux.

La voie intra-veineuse préconisée depuis longtemps par le Dr Desliens se révèle légèrement supérieure à la voie sous-cutanée. Mais l'administration du sang par la voie intraveineuse entraîne de plus grandes difficultés techniques, une perte de temps et la possibilité d'un choc. De plus cette voie ne permet pas l'utilisation du sang stocké. Elle nécessite au contraire la présence d'une exploitation atteinte depuis une quinzaine de jours à proximité de l'exploitation à traiter. Aussi les praticiens, à quelques exceptions près préfèrent-ils avoir recours à la voie sous-cutanée.

En 1921 Vallée fixa à 1 cc. par kg. de poids vif la quantité de sang à injecter. Nous considérons personnellement cette dose comme un strict minimum, ainsi que nous le verrons plus loin.

Beaucoup de vétérinaires utilisent encore des seringues pour injecter ce sang, mais plusieurs ont recours cependant à des appareils qui permettent d'accumuler de l'air

sous pression dans le récipient contenant le sang. La durée de l'injection s'en trouve considérablement réduite.

3° *Conclusions.*

La technique de l'utilisation du sang d'animaux convalescents est bien connue. Abandonnée avec raison en milieu sain au profit de la vaccination, l'injection de sang reste néanmoins la seule méthode capable de limiter les dégâts en milieu infecté. Malheureusement, son application dans une exploitation infectée soulève un problème délicat. En effet, l'injection de sang confère bien une immunité passive aux animaux encore sains de l'exploitation, mais pratiquée sur les animaux en incubation, elle réalise plutôt un phénomène d'immunisation mixte dont le succès est fonction de la précocité de l'intervention.

CHAPITRE III

IMMUNISATION MIXTE

Au début du siècle aucun vaccin n'était connu. Les chercheurs savaient cependant que le sérum d'animaux hyperimmunisés et le sang d'animaux convalescents pouvaient conférer une immunité passive solide mais passagère. Ils essayèrent donc de transformer cette immunité passive en immunité active durable, en pratiquant une injection de matériel virulent en même temps ou quelque temps après l'injection du sérum ou du sang. Dans le rapport de la Haye en 1909, Vallée et Leclainche, préconisaient déjà cette solution : « La transformation de l'immunité passive et passagère conférée par le sérum en immunité active et durable donnerait la solution du problème de la prophylaxie ».

A) SÉRO-INFECTION ET HÉMO-INFECTION.

En 1911, Johan réalisa une des premières tentatives d'immunisation mixte. Il pratiquait une séro-infection simultanée associée à une aphtisation différée. Sa technique consistait, le premier jour, en l'injection de 100 cc. de sérum préventif et de 20 cc. de sérum virulent, suivie le 2^e et le 3^e jour d'une aphtisation. Ce fut un échec.

Loeffler et Frosch dont les premières recherches datent de 1899 tentèrent la séro-infection simultanée en infectant par la voie sous-cutanée 20 cc. de sérum hyperimmun associé à 1/40 de cc. de lymphé virulent (ce peut être une séro-vaccination si l'on considère que le sérum mélangé

à la lymphe pouvait atténuer sa virulence). Leur produit commercialisé sous le nom de « séraptin » n'a pas résisté à l'usage. Un grand nombre d'animaux inoculés, contrairement aux résultats expérimentaux, contractèrent la maladie qui se révéla typique et contagieuse.

Lignières eut l'idée originale de pratiquer un essai d'immunisation locale. Il préconisait l'injection simultanée de sérum préventif par la voie sous-cutanée et le virus aphteux par la voie intradermique, suivie 10 jours plus tard d'une nouvelle injection de virus par la voie intradermique. Lignières prétendit obtenir des résultats mais tous ceux qui ont voulu pratiquer cette technique aboutirent à un échec.

Moussu, à son tour tenta, sans plus de succès la pratique de la séro-infection suivant deux méthodes : l'injection simultanée par la voie sous-cutanée de sérum virulent et de sérum préventif, ou bien l'injection de sérum préventif par la voie sous-cutanée, suivie le lendemain de l'injection de sérum virulent par la voie intraveineuse.

En 1921, un compte-rendu de l'académie des Sciences relate la tentative effectuée par Vallée pour obtenir une immunisation durable par injection d'un virus sensibilisé. Vallée faisait agir sur le virus à utiliser le sérum « anti » correspondant. Ensuite il centrifugeait le complexe et effectuait des lavages successifs pour éliminer toutes les traces du sérum que le microbe n'aurait pas fixées à sa surface en se sensibilisant. Cette méthode se présentait comme un perfectionnement des essais de Loeffler et Frosch mais ne donna pas les résultats escomptés.

La même année, dans une note à l'académie des Sciences du 6-6-1921, Vallée et Carré préconisaient l'injection de 1 à 10 cc. de sang virulent le jour même ou 5 jours après l'injection de sang. C'est 24 heures seulement après celle-ci que Vallée, dans sa conférence de Buénos-Ayres en 1929, conseillait d'injecter le sang virulent. Il en fixait la dose à 2 cc. pour les jeunes et 5 cc. pour les adultes.

Ces méthodes d'hémo-infection simultanée et différée furent rapidement abandonnées en raison des résultats très inconstants obtenus.

B) SÉRO ET HÉMO-CONTAMINATION.

Les essais de séro et hémoinfection furent entrepris pour pallier l'absence de vaccin. Cette idée de prévenir la fièvre aphteuse en provoquant chez les animaux une immunisation mixte fut reprise en clientèle sous la forme plus pratique de la séro et de l'hémoinfection associée à une aphtisation. A la suite de la découverte du vaccin actuel ces méthodes furent exclusivement réservées aux exploitations infectées dans le but de protéger de façon durable les sujets présumés encore sains au moment de l'intervention. Remarquons d'ailleurs que la simple pratique de l'injection de sang dans une exploitation infectée ne se traduit pas toujours par une immunisation passive, mais réalise souvent à elle seule, sur les animaux en incubation, une hémoinfection dans laquelle l'apport de matières virulentes s'effectue naturellement et précède l'apport d'anticorps.

La séroinfection fut très peu employée en raison de la pénurie et du prix du sérum. En revanche de très nombreux praticiens utilisèrent dans des exploitations infectées l'hémoinfection simultanée ou différée.

Les partisans de l'hémoinfection simultanée pratiquaient l'aphtisation le même jour que l'hémoprévention et maintenaient les animaux traités en contact étroit avec les animaux atteints.

Les partisans de l'hémoinfection différée préféraient y associer l'hémoinfection en pratiquant l'aphtisation 24 heures ou même 2-3 jours après l'injection de sang. Les animaux traités n'étaient mêlés aux animaux atteints qu'après avoir subi l'aphtisation. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de ces deux méthodes et nous exposerons notre technique personnelle.

C) SÉRO ET HÉMO-VACCINATION.

En milieu infecté l'immunité active conférée par la vaccination n'a généralement pas le temps de s'installer.

aussi pouvait-on penser vacciner les animaux après les avoir placés sous le couvert d'une immunité passive.

L'hémo et la séro-vaccination simultanée n'ont jamais été retenues comme méthodes d'immunisation en milieu infecté. En effet s'il est possible dans la prévention de la peste porcine de pratiquer la séro-vaccination simultanée avec le vaccin Rovac, nous savons depuis longtemps que l'injection de sérum et de sang d'animaux convalescents contrarie l'installation de l'immunité active conférée par le vaccin anti-aphteux. Il en est de même dans la prévention de la plupart des maladies animales.

L'injection de sang pratiquée 24 heures ou 2-3 jours après la vaccination contrarie encore l'installation de cette immunité active. Au cours de cette dernière épizootie, nous avons vu la fièvre aphteuse se déclarer dans plusieurs exploitations 12 à 48 heures après la vaccination. Nous pratiquions aussitôt l'injection de sang sur les animaux non malades. Nous esperions ainsi protéger les sujets encore sains ou en début d'incubation. Une partie de ces animaux contractaient dans les jours suivants une fièvre aphteuse bénigne alors que d'autres ne présentaient aucun symptômes. Il faut croire qu'au moment de l'intervention les premiers étaient en fin d'incubation et les seconds sains ou tout au plus en début d'incubation. On pouvait penser que les sujets, demeurés indemnes après avoir subi la vaccination, puis l'injection de sang, demeureraient vaccinés. Or ces animaux devaient être revaccinés au plus tôt car l'installation d'une immunité active solide consécutive à la première vaccination était contrariée par l'injection de sang pratiquée 2-3 jours plus tard. Nous avons en effet observé, nous même et quelques praticiens, que de tels animaux contractent la maladie parfois un mois ou deux après cette hémo-vaccination.

Nous verrons enfin si l'hémo-vaccination différée a des chances de succès lorsque l'injection de sang précède la vaccination. Cette méthode est utilisée dans la peste porcine lors de l'emploi du vaccin au cristal violet en milieu

infecté (séro-vaccination). Dans le cas de la fièvre aphteuse et en milieu infecté nous avons pensé utiliser une méthode analogue. Deux méthodes s'offrent à nous : nous pouvons vacciner des animaux placés sous le couvert de l'immunité passive depuis 3-4 jours seulement. Si cette technique donnait de bons résultats, elle permettrait, en milieu infecté, de créer chez les animaux une immunité active avant la disparition de l'immunité passive conférée par l'injection de sang. Malheureusement les quelques essais que nous avons effectués dans la clientèle du Dr Boudon nous ont permis de constater que l'injection de sang là encore contrarie l'installation de l'immunité active. Une ou deux fois, certains ont prétendu le contraire : nous pensons, dans ce cas, que le sang employé ne pouvait pas être de bonne qualité ou que ses anticorps ne correspondaient pas au type de virus du vaccin. Les allemands d'ailleurs ont fait les mêmes essais avec le vaccin Behring et ont conclu qu'on ne pouvait pas vacciner les animaux moins de 12 jours après l'injection de sang. Il nous reste donc la possibilité de pratiquer la vaccination environ 12 à 15 jours après l'injection de sang, au moment où l'immunité passive conférée par cette dernière tend à disparaître. Cette technique permet l'installation d'une immunité active. Malheureusement, pendant la période de quelques jours séparant la disparition de l'immunité passive et l'installation d'une immunité active solide, l'animal devient vulnérable et contracte souvent la maladie. Lorsque des sources de contamination subsistent dans l'exploitation ou dans la région, nous avons donc intérêt à chercher une autre solution.

CONCLUSIONS.

En résumé l'étude de ces méthodes d'immunisation mixte nous montre que l'apport de matières virulentes pratiqué en même temps ou après l'apport massif d'anticorps ne permet pas d'obtenir une immunité durable. De plus la vaccination en milieu infecté ne peut être tentée

avant la disparition de l'immunité passive conférée par l'injection de sang. Aussi préférons-nous employer, en milieu infecté, la méthode que nous allons exposer dans la deuxième partie de ce travail.

DEUXIEME PARTIE

**RECHERCHES PERSONNELLES
PROPHYLAXIE MEDICALE
DE LA FIEVRE APHTEUSE EN MILIEU INFECTE**

INTRODUCTION

La vaccination a supplanté définitivement l'hémo-prévention en milieu sain. A titre expérimental, nous avons pratiqué la vaccination dans quelques exploitations atteintes et nous n'avons obtenu, comme beaucoup de praticiens, que des déboires. En effet, le temps nécessaire à l'installation de l'immunité active ne permet pas l'utilisation du vaccin en milieu infecté. Devant la mortalité et les pertes énormes en viande et en lait causées par la fièvre aphteuse, les praticiens ne peuvent cependant rester dans l'expectative : ils se doivent de mettre en œuvre un moyen efficace pour limiter les dégâts de la maladie en milieu infecté. Nous n'en connaissons qu'un actuellement : l'injection de sang d'animaux convalescents. L'utilisation de cette méthode, très simple en milieu sain, soulève comme nous allons le voir des problèmes délicats en milieu infecté. Les résultats obtenus par divers vétérinaires varient en effet beaucoup avec les modalités d'application.

Dans la deuxième partie de ce travail, nous allons exposer après l'avoir justifié une technique personnelle qui nous a donné pleine satisfaction.

CHAPITRE PREMIER

HEMO-CONTAMINATION EN MILIEU INFECTE

A) DIRECTIVES GÉNÉRALES.

1° La fièvre aphteuse, comme beaucoup de maladies contagieuses présente au cours de son évolution plusieurs phases :

- une phase d'incubation,
- une phase d'hyperthermie pré-éruptive ou éruptive.
- une phase post-éruptive sans hyperthermie.

Le praticien se trouve alors en présence d'animaux en état d'hyperthermie, en début ou en fin d'incubation, ou même d'animaux encore sains.

L'injection de sang appliquée à ces animaux ne pourra donc donner de résultats constants.

2° Les vétérinaires qui ont eu recours à l'injection de sang reconnaissent, avant tout, l'inutilité de traiter les malades. Au cours de cette épizootie, nous avons pourtant vu quelques praticiens traiter des bovins présentent des aphtes. Ils reconnurent rapidement leur erreur.

3° Ces dernières années, nous avons exercé dans la clientèle d'un vétérinaire, qui en 1938, pratiqua l'injection de sang sur 2.000 bovins. Il nous a communiqué ses observations et les fiches de température des animaux d'une trentaine d'étables. Nous-même, au cours de cette épizootie avons fait prendre aux propriétaires la température des sujets traités, pendant 15 jours. Puis, dans la mesure du possible, nous avons poursuivi l'observation

de ces animaux. Il en ressort la nécessité de prendre la température et d'examiner les muqueuses de tous les sujets avant l'injection. Beaucoup d'animaux apparemment en bonne santé, se révèlent en effet en état d'hyperthermie. Parmi eux :

- les uns présentent déjà, à l'examen des muqueuses, des aphtes en formation ;
- les autres ne révèlent aucune trace d'aphtes.

Cet examen des muqueuses doit être pratiqué sur tous les animaux.

Certains en revanche, paraissent à première vue en bonne santé, ont une température normale, mais présentent néanmoins des aphtes en formation ; chez ces sujets l'hyperthermie passagère a déjà disparu.

Or notre expérience nous a prouvé que la pratique de l'injection de sang chez ces trois catégories d'animaux ne donne aucun résultat.

A partir de quelle température faut-il donc considérer un sujet en hyperthermie ? Nous avons cherché à le préciser. Les fiches de température établies au cours de nos observations nous ont permis de fixer cette température à 39°5 environ. Tout bovin ayant une température supérieure n'est pas traité. Rapidement nous avons dû faire une exception pour les vaches gravides de 8 mois 1/2, 9 mois. Elles présentent souvent à ce stade de gestation une température normale de 39°7-39°8. A plusieurs reprises de telles vaches subirent l'injection de sang et ne présentèrent par la suite aucun signe de maladie. Elles étaient donc saines ou en début d'incubation au moment de l'intervention. Cette observation nous a permis de protéger un nombre appréciable de ces animaux qui habituellement paient un lourd tribut à la maladie.

4° Dans une étable infectée, nous ne pratiquons donc l'injection de sang que sur des sujets apparemment sains : c'est-à-dire sans hyperthermie et ne présentant aucun aphte en formation. Cependant les résultats obtenus va-

rient beaucoup avec les sujets traités. Certains dans les jours suivants contractent une fièvre aphteuse presque normale. D'autres ne présentent que des symptômes bénins : une petite salivation ou un léger piétinement ; la diminution du lait est inexistante ou de courte durée et aucune complication ne survient. Sur plusieurs enfin, nous ne constatons aucun signe de maladie.

Nous avons eu l'explication de cette disparité dans les résultats en faisant prendre les températures des animaux pendant 15 jours.

Les sujets en état d'hyperthermie dès le lendemain de l'injection contractent une maladie presque normale.

En revanche les animaux dont l'hyperthermie se manifeste seulement 3-4 jours après le traitement et ceux dont la température reste normale ne présentent que des symptômes bénins, voire souvent aucun signe de maladie.

Dans plus l'injection de sang est pratiquée précocement pendant la période d'incubation, meilleurs sont les effets. Or, le nombre des bovins en début d'incubation au moment de l'intervention sera d'autant plus grand que le pourcentage des malades ou des sujets en hyperthermie sera plus faible. La première nécessité est donc de poser un diagnostic précoce.

B) TECHNIQUES.

Dans les clientèles où l'injection de sang est pratiquée régulièrement : les éleveurs savent généralement que leur intérêt est de nous avertir dès l'apparition de la maladie dans leur exploitation. A ce moment nous leur conseillons de prendre immédiatement la température de tous les animaux, nous en faisons de même à notre arrivée et dépistons ainsi les sujets en état d'hyperthermie. Nous procédons ensuite à l'examen des animaux : muqueuse buccale, mamelles, espaces interdigités. Pour les sujets cliniquement atteints ou en hyperthermie cet examen confirme notre diagnostic. Mais surtout il nous permet parfois de déceler des malades parmi les sujets

ne présentant aucun signe extérieur de maladie et dont la température est redevenue normale.

Nous pratiquons ensuite l'injection de sang sur tous les animaux apparemment sains en utilisant la technique mise au point par Vallée en 1921 et exposée dans la première partie de ce travail. Nous jugeons bon cependant à la suite de nos expérimentations d'apporter quelques précisions sur cette technique déjà bien connue.

Comme donneurs de sang nous éliminons les bovins, vaccinés mais atteints avant l'installation de l'immunité, et les animaux qui ont contracté une maladie atténuée après avoir subi l'injection de sang. L'utilisation de leur sang ne nous a pas donné de bons résultats.

Vallée a fixé l'époque de la saignée entre le 12^e et le 18^e jour suivant l'éruption des aphtes. Personnellement nous avons utilisé plusieurs fois, avec succès, du sang prélevé entre le 18^e et le 24^e jour.

Nous recueillons ce sang dans des bidons stérilisés auparavant, pendant 24 heures, par une solution de formol à 5 %. Pour sa conservation nous utilisons à raison de 50 cc. par litre la solution suivante :

Eau, 1 litre ;
Chlorure de sodium 50 gr. ;
Acide phénique 40 gr. ;
Citrate de soude 100 gr.

Le sang ainsi préparé se conserve 5-6 jours à la cave, à l'abri de la lumière et au frigorifique à + 4°, il garde ses propriétés plusieurs mois. Ainsi lors de notre observation n° 16, nous avons utilisé un sang vieux de 6 mois.

Nous pratiquons l'injection par la voie sous-cutanée à l'encolure immédiatement en avant de l'épaule. Le sang injecté à ce niveau semble se résorber plus rapidement qu'en arrière de l'épaule. En ce dernier point en effet, nous avons observé un pourcentage plus élevé d'abcès consécutifs à l'injection (abcès généralement aseptiques et bénins).

Très souvent les insuccès partiels qu'ont obtenus certains vétérinaires sont dus à l'emploi d'une dose insuffisante. On n'insistera jamais suffisamment sur ce point. Nous avons toujours eu des résultats excellents en utilisant :

2 cc. de sang par kg. de poids vif chez les adultes,
et 3 cc. pour les veaux de lait.

Pour injecter le sang, nous avons modifié un bouchon à double robinet pour appareil de Potain, de façon à le fixer sur les flacons d'un litre dans lesquels nous mettons le sang. Au premier robinet nous avons adapté un tuyau de caoutchouc pourvu d'un filtre à air et terminé par une valve à laquelle se fixe une pompe. Au deuxième robinet fait suite un autre tuyau de plus grand diamètre terminé par un « embout » qui s'adapte à la canule d'un trocart de 3 mm. 5. Après avoir aseptisé la peau, nous la perçons avec le trocart, adaptons le deuxième tube de caoutchouc à la canule et pompons de l'air sous pression dans le flacon. Une fois l'injection terminée nous plaçons une agraphe au niveau de la ponction. Cette méthode nous permet d'injecter un litre de sang en deux minutes.

C) RÉSULTATS, INSTALLATION DE L'IMMUNITÉ ACTIVE APRÈS L'HÉMO-CONTAMINATION.

Comme nous l'avons vu dans les directives générales, un diagnostic et une intervention précoces permettent de pratiquer l'injection de sang sur la majorité des bovins d'une étable infectée. La plupart de ces animaux traités ne contractent qu'une fièvre aphteuse bénigne ou même ne présentent aucun symptôme. Certains cependant infectés plus tardivement, sont atteints d'une maladie d'évolution presque normale. Leur pourcentage malheureusement est beaucoup plus important lorsque 40 à 50 % des animaux sont déjà atteints au moment de l'intervention. Pour le propriétaire les résultats les plus tangibles sont l'absence de complications et le maintien de la production laitière sur l'ensemble des sujets traités.

L'examen attentif des résultats obtenus soulève cependant le délicat problème de l'installation éventuelle d'une immunité active chez ces animaux. En effet, après la pratique de l'injection de sang, les bovins sont soumis à l'action double et opposée du virus et des anticorps apportés par le sang.

L'expérience nous a montré que les sujets qui contractent dans les 12 jours une maladie plus ou moins bénigne, restent immunisés contre le virus en cause. Il n'en va pas de même pour les bovins n'ayant présenté aucun symptôme : les observations recueillies, par le Dr Boudon en 1938 et par nous-mêmes ces dernières années, nous permettent de distinguer deux catégories parmi eux.

1° Certains restent indemnes, malgré des contacts répétés avec des sujets en pleine évolution de fièvre aphteuse, un mois ou deux plus tard.

2° D'autres, à la grande surprise des éleveurs, contractent souvent la maladie 12 à 15 jours après l'injection de sang, voire deux ou trois mois plus tard. Ils ne sont donc pas immunisés : la survivance du virus dans l'étable ou un apport extérieur d'éléments virulents a suffi pour le mettre en évidence. Le cas le plus fréquent que nous ayons rencontré est le suivant :

Dans plusieurs exploitations, les génisses d'élevage contractèrent la maladie dans les prés un mois ou deux après les vaches laitières de l'étable. Les propriétaires pensèrent que ces dernières étaient à l'abri d'une nouvelle contagion et ne prirent guère de précaution. En allant soigner leurs génisses dans les prés, ils contaminèrent de nouveau la ferme et eurent la désagréable surprise de voir plusieurs vaches laitières de leur étable contracter la maladie. Elles n'avaient justement présenté aucun symptôme après l'injection de sang. En revanche, dans ces mêmes étables, d'autres sujets, demeurés également indemnes résistèrent à cette nouvelle source d'infection. Les premiers animaux n'ont donc acquis aucune immunité active : ils étaient certainement sains au moment

de l'injection de sang. Les seconds inversement devaient déjà se trouver en début d'incubation puisqu'ils restèrent immunisés.

Nous sommes donc placés devant un dilemme. Plus l'injection de sang est pratiquée précocement en milieu infecté, meilleurs sont les résultats immédiats en ce sens qu'un grand nombre d'animaux ne présentent aucun signe de maladie. Malheureusement, le pourcentage des animaux susceptibles de contracter la maladie tardivement augmente dans la même mesure. Les propriétaires sont donc exposés à une éventuelle déconvenue.

CHAPITRE II

IMMUNISATION MIXTE

APPLICATION D'UNE METHODE PERSONNELLE

A) NÉCESSITÉ DE SA MISE EN ŒUVRE.

La déclaration tardive de la maladie, chez un certain nombre de bovins demeurés indemnes après l'intervention, limite souvent les excellents résultats que nous serions en droit d'attendre de l'utilisation du sang en milieu infecté. Comme nous l'avons vu le nombre de ces animaux est précisément fonction du nombre de sujets encore sains au moment de l'injection de sang. Dans une exploitation récemment infectée le pourcentage de ces derniers est à notre avis plus important qu'on ne le pense habituellement : il est d'autant plus élevé que les risques de contagion sont plus réduits. Or dans la plupart des exploitations les bovins sont justement répartis en plusieurs groupes plus ou moins étanches : généralement les vaches laitières, les jeunes et les bœufs sont séparés. Les seuls points de contact entre ces différents troupeaux consistent le plus souvent en une ligne de barbelés commune à deux prés, un seul abreuvoir, le passage journalier dans la même cour et généralement un personnel commun. Supposons qu'à notre arrivée dans une exploitation de ce type deux vaches laitières sur 15 soient atteintes : parmi les autres et à plus forte raison parmi le troupeau de génisses et les bœufs, un nombre élevé d'animaux seront

encore sains. Demeurés indemnes après l'injection de sang ces sujets une fois l'immunité passive disparue risqueront à plus ou moins brève échéance de contracter une maladie normale.

Il nous faut à tout prix éviter cet écueil. Puisque la vaccination actuelle ne donne aucun résultat appréciable en milieu infecté, nous avons envisagé d'obtenir la protection durable de ces animaux en essayant de transformer en immunité active, l'immunité passive conférée par l'injection de sang.

B) DIRECTIVES GÉNÉRALES.

Nous avons exposé dans la première partie de ce travail les essais d'hémo-vaccination, d'hémo-infection et d'hémo-contamination (avec ou sans aphtisation) effectués dans la fièvre aphteuse. Leur examen nous donnera l'idée d'une nouvelle technique d'immunisation mixte en milieu infecté.

Certains vétérinaires ont pensé résoudre le problème en vaccinant les animaux après les avoir placés sous le couvert de l'immunisation passive. Nous avons vu que l'hémo-vaccination crée une immunité durable dans un seul cas : lorsque la vaccination est pratiquée sur les animaux encore indemnes 12 à 15 jours après l'injection de sang. Cette méthode ne peut être retenue puisque les sujets s'infectent très souvent dans le laps de temps compris entre la disparition de l'immunité passive et l'installation de l'immunité active.

De même, les essais d'hémo et de séro-infection cités dans la première partie de ce travail, n'ont donné aucun résultat appréciable. Leurs auteurs ont toujours pratiqué l'apport de matières virulentes simultanément ou postérieurement à l'apport d'anticorps, jamais avant.

De nombreux praticiens se sont inspirés de ces méthodes et ont associé dans les exploitations infectées l'aphtisation à l'hémo-contamination : ils pratiquaient l'aphtisation

(parfois à différentes reprises) simultanément ou après l'injection de sang. Dans la clientèle du Docteur Boudon où nous avons exercé ces dernières années, nous avons au début utilisé cette technique : comme lui en 1938 nous avons vu la maladie sévir longtemps dans les même communes et beaucoup d'animaux la contracter isolément 15 jours, un mois et davantage après l'injection de sang.

Devant l'échec de ces techniques, nous avons pensé qu'il serait possible de protéger de façon durable les sujets encore sains, en pratiquant cette fois l'apport d'éléments virulents avant l'apport d'anticorps, et non après ou simultanément.

Les résultats obtenus lorsque l'on pratique la seule injection de sang, confirment d'ailleurs cette hypothèse : nous avons vu en effet certains des animaux demeurés indemnes après cette infection, acquérir une immunité durable. C'est qu'ils avaient reçu l'injection au début de la période d'incubation et leur infection par le virus avait bien précédé et non pas suivi l'apport d'anticorps. Ainsi se trouve réalisée « ipso facto » une immunisation mixte analogue à celle que l'on obtient par la séro-infection dans la maladie de Carre.

Nous avons donc tenté de conférer une immunité solide aux animaux encore sains, en les infectant artificiellement avant de pratiquer l'injection de sang. Cette méthode revient à injecter des sujets en début d'incubation. Elle nous a donné pleine satisfaction.

C) TECHNIQUE.

Une intervention précoce est naturellement un facteur essentiel de réussite. En période d'épizootie, nous conseillons à nos clients dont les animaux ne sont pas vaccinés, de considérer comme suspects le moindre signe de maladie, toute baisse de lait et toute hyperthermie. Les propriétaires apprennent rapidement qu'ils ont intérêt à nous avertir très tôt. Nous avons vu plusieurs éleveurs en présence d'un foyer, à proximité de leur exploitation,

prendre la température de leurs animaux tous les jours, plutôt que risquer une vaccination trop tardive.

Dès que nous avons connaissance d'un cas de maladie dans une exploitation, nous précisons au propriétaire qu'il est préférable de ne pas pratiquer l'injection sur des animaux sains et nous lui demandons d'aphtiser aussitôt tous ceux susceptibles de l'être encore, en opérant de la manière suivante : il imprègnera une serviette de toile rugueuse et propre de salive des sujets atteints, de lymphe et de débris épithéliaux d'aphtes non rupturés. Au besoin, il recueillera tous ces éléments virulents dans une boîte métallique. A l'aide de la serviette, il frottera énergiquement les gencives de tous les animaux indemnes. Afin d'augmenter les chances d'infection de ces animaux, nous insistons auprès du propriétaire pour qu'il les réunisse tous sur une petite surface : dans un coin de l'étable, dans une grange, ou dans un petit enclos qui peut être fabriqué pour l'occasion. Les animaux indemnes sont laissés jusqu'à notre arrivée en contact étroit avec les malades qu'il faut bien se garder d'isoler. Ce confinement des sujets sur une aire très limitée est le **complément** indispensable de l'aphtisation. Nous associons ainsi les méthodes d'hémo-infection et d'hémo-contamination.

24 heures après cette aphtisation et cette contamination forcée, nous allons pratiquer l'injection de sang à tous les bovins qui ne présentent aucune lésion et qui ont une température normale. Le laps de temps ménagé entre l'aphtisation-contamination et l'injection de sang nous permet d'obtenir chez les animaux demeurés indemnes, une immunité solide.

Afin d'établir cette technique et de vérifier son efficacité, le Dr Boudon et nous-mêmes, nous sommes adressés à des sujets vraisemblablement sains pour la plupart : nous avons choisi les étables qui comptaient seulement un ou deux malades, et dans une même exploitation, les animaux des troupeaux ayant eu le minimum de contacts directs ou indirects avec le troupeau atteint. Dans nos

essais, nous avons pratiqué l'injection 12 heures, 24 heures et 36 heures après l'infection artificielle des bovins. Nous n'avons pas tardé à fixer cette date à 24 heures en raison des excellents résultats que nous avons obtenus de cette manière.

D) RÉSULTATS.

En 1952-53, nous avons appliqué cette technique à 1.300 animaux appartenant à 140 exploitations différentes. Les résultats se sont révélés fonction de la précocité du diagnostic.

1° *Résultats dans une étable atteinte :*

De nombreuses étables infectées ne comptent au moment de notre intervention qu'un ou deux animaux malades. Dans de telles étables, souvent aucun sujet traité ne contracte la maladie dans les jours et les mois suivants, bien que la fièvre aphteuse sévisse parfois pendant 3 ou 4 mois dans les mêmes communes (obs. 1, 5 à 16).

Néanmoins dans les étables où le nombre des animaux atteints est plus élevé (3 sur 10 par exemple), plusieurs sujets traités contractent une maladie bénigne les jours suivants (obs. 17 à 20). Parfois, certains sont en hyperthermie dès le lendemain de l'injection de sang et sont atteints d'une fièvre aphteuse d'évolution presque normale.

Lorsque l'aphtisation-contamination est pratiquée consciencieusement par le propriétaire, tous les sujets encore indemnes 8 à 10 jours après l'injection, le demeurent par la suite, nous n'avons plus à déplorer de cas tardifs de maladie, vers le 15^e jour, lors de la disparition de l'immunité passive, ou 3 à 4 mois plus tard, à la faveur d'achats d'animaux ou de nouveaux foyers situés à proximité.

2° *Résultats dans les troupeaux non atteints d'une exploitation infectée.*

Une des indications principales de notre méthode d'im-

munisation mixte, est sans conteste, son application dans une exploitation infectée, aux bovins n'appartenant pas au troupeau atteint. Les facteurs de contagion existant à l'intérieur d'une exploitation et la proximité des différents troupeaux ne permettent pas en effet une utilisation aussi tardive de la vaccination (observation 20 à 24).

Deux possibilités se présentent généralement :

C'est le plus souvent le troupeau de vaches laitières, qui est atteint en premier. Notre méthode nous permet alors de protéger de façon durable la majorité des bœufs, des génisses et des vaches prêtes à vêler qui séjournent dans les prés. Nous demandons au propriétaire d'amener ces animaux à la ferme, de les maintenir en contact étroit avec les vaches laitières et de les aphtiser. Nous pratiquons l'injection de sang 4 heures plus tard. Parfois nous traitons ces sujets au pré. En 1952 les éleveurs apprécieraient beaucoup cette méthode. En raison de la sécheresse, beaucoup devaient porter de l'eau et de la nourriture à leurs bovins séjournant dans les prés et craignaient constamment de les infecter. Nous avons ainsi traité des animaux qui se trouvaient dans des prés situés à 500 m., voire jusqu'à 1 km. de la ferme. Notre méthode d'immunisation mixte protégea tous ces sujets et permit l'utilisation des bœufs pour le travail pendant toute la durée de l'épizootie dans la région.

Plus rarement, dans une exploitation infectée, la maladie frappe d'abord les bœufs ou les génisses d'élevage. La proximité et les rapports des différents troupeaux interdisant presque toujours la vaccination des vaches laitières. Nous leur pratiquons donc l'injection de sang après les avoir aphtisées et mêlées pendant 24 heures aux bœufs ou génisses atteints.

Par ce procédé, nous conférons une immunité solide à la totalité des animaux traités. En revanche une simple injection de sang ne les aurait pas empêchés de contracter la maladie après la disparition de l'immunité passive.

Comme les bovins sont vraisemblablement sains pour la plupart au moment de l'intervention, nous ne pouvons apporter une meilleure preuve de l'efficacité de notre méthode.

3° Résultats généraux :

L'utilisation de cette méthode permet la protection complète et durable de 50 à 60 % des sujets traités. La plupart des autres contractent une maladie bénigne qui ne s'accompagne d'aucune complication et d'aucune baisse sensible du lait.

La pratique systématique de cette technique d'immunisation mixte dans une région, réduit de façon considérable la mortalité et les pertes en viande et en lait.

Dans la clientèle où nous exerçons en 1952-53, les coopératives laitières ne manquèrent pas d'apprécier les résultats et payèrent à leurs clients 50 % des frais d'intervention.

E) DISCUSSION DES RÉSULTATS.

1° Nous avons observé quelques cas tardifs de maladie après notre intervention ; à plusieurs reprises nous avons pu attribuer cet échec au propriétaire. Malgré nos conseils ce dernier n'avait pas aseptisé ses animaux et il avait isolé les malades. Des sujets avaient alors, contracté la maladie environ 12 à 15 jours après l'injection de sang, parfois plus tard (obs. 2, 25).

Lorsque la maladie s'est déclarée chez des animaux, 1 mois, 2 mois après notre intervention, l'analyse des prélèvements nous a montré qu'un autre type de virus était en cause. Périodiquement les vétérinaires doivent pratiquer des prélèvements dans leur clientèle et les envoyer à un laboratoire. Si un nouveau type de virus sévit dans la région, ils conseilleront la vaccination dans les exploitations où ils ont pratiqué l'immunisation mixte au cours des mois précédents.

2° Dans une clientèle, le sang récolté sur place correspond en général au type de virus en cause. Lorsque l'épizootie commence à diminuer d'intensité, le vétérinaire a intérêt à stocker du sang au frigorifique pour l'utiliser, les mois suivants, dans les quelques exploitations qui contracteront la maladie. Dans ces exploitations, il aura intérêt à effectuer des prélèvements pour rechercher si le même virus est en cause. Dans le cas contraire, l'injection de sang serait inutile. Pourtant, en avril 1953 nous avons utilisé un sang prélevé en octobre 1952 dans 2 fermes voisines. A cette époque sévissait dans la région le virus A5. Ce sang nous permit de protéger en janvier 1953 la majorité des animaux d'une exploitation infectée par le virus A5. En avril quelques cas isolés se déclarèrent et nous avons utilisé dans une exploitation le reste du sang prélevé en 1952. Aucun animal ne contracta la maladie bien que le prélèvement effectué révéla la présence du virus O2. Comme chez le cobaye, expérimentalement, il semble donc que l'immunisation croisée existe parfois naturellement chez le bœuf (Obs. 16).

3° Quelquefois un propriétaire négligent nous appelle très tard : lorsque 50 % des animaux sont malades par exemple. Les autres ont de grandes chances d'être en incubation depuis un certain temps. Pour plus de sûreté nous conseillons l'aphtisation des animaux encore indemnes. En revanche nous pratiquons l'injection de sang non pas 24 heures plus tard, mais le plus tôt possible, sinon nous prendrions le risque d'injecter des animaux en fin d'incubation, c'est-à-dire inutilement.

Dans ces exploitations, quand un pourcentage important de vaches laitières est atteint à notre arrivée, nous nous efforçons surtout de protéger les jeunes de 2 à 3 ans et les bœufs qui n'ont guère eu de contact avec elles. Nous prenons alors la précaution de retourner à la ferme une deuxième fois afin de pouvoir pratiquer l'injection de sang à ces animaux 24 heures après l'aphtisation-contamination.

4° En résumé, ces résultats nous montrent que l'aphtisation, pratiquée 24 heures avant l'injection de sang et associée à une hémocontamination sévère, permet de protéger de façon durable les animaux sains des exploitations infectées. De ce fait, il n'y a aucun intérêt à pratiquer l'hémovaccination différée, d'autant plus que les bovins après l'injection de sang restent vulnérables pendant une huitaine de jours jusqu'à l'installation de l'immunité active.

En l'absence d'un vaccin pouvant agir en 3 jours l'hémocontamination associée à l'aphtisation demeure la seule méthode de prophylaxie médicale de la fièvre aphteuse en milieu infecté.

OBSERVATIONS

Les observations que nous citons ont été recueillies dans le Maine-et-Loire dans la clientèle du docteur Boudon. Ce dernier a bien voulu nous communiquer celles qu'il a faites au cours de l'épizootie de 1938. A cette époque il ne fit que deux essais d'aphtisation-contamination 24 heures avant l'injection de sang. C'est sur ses conseils que nous avons essayé cette méthode sur une grande échelle au cours de la dernière épizootie.

OBSERVATION 1. — B... à M... Meigné. Juin 1938 (Dr Boudon, 1938).

Quinze vaches, quatre bœufs, un taureau.

La maladie se déclare sur le taureau. Le même jour, les bœufs et les vaches sont aphtisés et maintenus en contact étroit avec le taureau. Vingt-quatre heures plus tard, ces animaux reçoivent l'injection de sang.

Aucun animal traité ne présente de symptômes, ni d'hyperthermie.

Deux jours plus tard, le propriétaire fait venir d'une ville voisine une « leveuse de sort ». Le succès de l'injection de sang fut imputé à la sorcière. Au mois de juillet 1952, la fièvre aphteuse se déclare à nouveau ; la même sorcière étant venu « lever le sort » quelques jours auparavant, le propriétaire attend et se décide à nous faire venir que le 20 juillet. A ce moment, douze animaux sur treize sont gravement malades. Il est trop tard pour intervenir.

OBSERVATION 2. — J. aux F... Chigné. Mai 1953.

Dans une étable : douze vaches. Dans une autre, à 50 mètres : deux bœufs.

Deux vaches sont atteintes dans la première. Nous conseillons par téléphone d'aphtiser et de mêler tous les animaux.

Le propriétaire n'en fait rien. Le lendemain nous pratiquons néanmoins l'injection sur les dix autres vaches et sur les bœufs.

Quatre vaches restent indemnes. Six contractent une maladie bénigne sans présenter d'hyperthermie.

Mais les deux bœufs, qui étaient certainement sains, contractent la maladie quatre semaines plus tard seulement, sans doute à la suite d'un apport extérieur de virus.

OBSERVATION 3. — M. du C... Courléon.

Un taureau est dans une étable différente de celle des vaches. Le propriétaire n'aphtise que les vaches non atteintes, le taureau étant trop vif. Aussi avons nous aphtisé le taureau le lendemain en lui injectant le sang. L'animal reste indemne dans les jours suivants, mais contracte la maladie trois semaines plus tard et meurt.

OBSERVATION 4. — L... La D...

Deux vaches sont atteintes, les quatre autres subissent l'injection en même temps que l'aphtisation.

Trois des animaux traités contractent une maladie bénigne.

Le quatrième n'est malade que quinze jours plus tard et est abattu pour arthrite.

OBSERVATION 5. — D... La F... Chavaignes. Mai 1952.

Une vache atteinte (aphtes non éclatés) Les douze autres vaches et le taureau sont aphtisés à 16 heures et maintenus en contact avec la vache atteinte. L'injection de sang est pratiquée le lendemain à 14 heures.

Aucun symptôme ne peut être décelé par la suite chez ces animaux. Les températures, prises pendant quinze jours, ne révèlent aucune hyperthermie. La maladie sévit six mois dans la commune, mais les animaux résistent.

OBSERVATION 6. — Ll... La T... Meigné.

Le samedi soir 31 mai 1952, une vache est atteinte (baisse de lait, aphtes non éclatés). Le dimanche matin 1^{er} juin, les

douze autres vaches et le taureau sont aphtisés et maintenus en contact avec les vaches atteintes, dans un enclos de 40 m², jusqu'au mardi matin où les treize animaux reçoivent l'injection de sang.

Aucun animal ne présente le moindre symptôme par la suite. En septembre, la maladie se déclare dans un herbage à 1 kilomètre de la ferme. Le propriétaire y va tous les jours soigner les animaux atteints et leur porter de l'eau en raison de la sécheresse. Les vaches laitières de la ferme résistent.

OBSERVATION 7. — Juin 1952.

— P... La Ch...

Une vache atteinte (aphtes non éclatés).

Six vaches et deux bœufs traités.

— V... à P... Chèqué.

Une vache atteinte, trois vaches traitées.

— G... au V...

Une vache malade, six vaches et un taureau traités.

Dans les trois cas, tous les animaux traités suivant notre technique demeurent indemnes et résistent à la maladie qui sévit cinq mois durant dans la commune de Chèqué.

OBSERVATION 8. — H... La P... Noyant. Juin 1952.

Deux vaches atteintes (aphtes éclatés) sur sept. Le diagnostic étant tardif, nous pratiquons l'injection de sang aux cinq autres vaches, seulement 12 heures après l'aphtisation-contamination.

Les cinq animaux restent indemnes, alors qu'un des deux témoins est abattu.

OBSERVATION 9. — B... La G... La P... 16 juillet 1952.

Le 15 juillet, en allant traire ses vaches au pré, le propriétaire s'aperçoit qu'un animal est atteint. Les sept autres vaches sont aphtisées, laissées au pré avec la malade, et reçoivent l'injection de sang le 16 juillet. Par la suite, aucun animal ne contracte la maladie. Le témoin malade, qui est gras,

est abattu quelques jours après. Une génisse prête à vêler, qui est à la ferme, est aphtisée à son tour le 18 juillet avec de la lymphe prélevée dans la ferme voisine, et reçoit l'injection de sang le 19 juillet. Elle reste indemne et vèle normalement huit jours après.

OBSERVATION 10. — B... La M... Dnizé, Juillet 1952.

Une vache atteinte (aphtes non éclatés). En outre, trois vaches et deux bœufs sont traités au pré et restent indemnes, bien que la maladie sévisse quatre mois dans la commune

OBSERVATION 11.

— E... La R... 19 juillet 1952.

Une vache atteinte, quatre traitées.

— P... La H... Chigné. 20 juillet 1952.

Une vache atteinte, six traitées.

Dans les deux cas, les animaux traités ne présentent aucune lésion et n'ont aucune hyperthermie. Le témoin atteint dans cette deuxième exploitation meurt huit jours plus tard.

OBSERVATION 12. — G... La D... Auverse. 23 juillet.

Deux vaches atteintes Les six vaches traitées ne présentent aucun symptôme. Une seule fait de l'hyperthermie six jours après (40°), mais ne présente aucun signe de maladie et aucune baisse de lait.

OBSERVATION 13. — H... Gd-M... Geneteil. 31 juillet.

Une vache atteinte, huit traitées suivant notre méthode

Les huit vaches traitées ne présentent aucun symptôme et n'ont aucune hyperthermie Le témoin est abattu par la suite pour complications cardiaques et abcès internes.

OBSERVATION 14. — B... L'E... Geneteil, 2 août.

Une vache atteinte Une autre qui est en contact permanent avec la malade reçoit l'injection de sang seulement 12 heures après l'aphtisation, elle demeure indemne.

OBSERVATION 15. — M... La F... Denizé, 5 août.

Une vache atteinte (aphtes non éclatés). Les cinq autres vaches et le taureau subissent l'injection de sang 24 heures après l'aphtisation et le confinement de tous les animaux dans la grange.

Tous les sujets traités demeurent indemnes et ne font aucune hyperthermie. En revanche, le témoin atteint souffre de complications cardiaques et podales : il est très malade.

OBSERVATION 16. — R... La B... Chavaigner, 4 avril 1953.

La B... est la seule exploitation de la commune dont les vaches laitières n'aient pas contracté la maladie en 1952.

Le 3 avril 1953, deux vaches sont atteintes. Les huit autres vaches et le taureau sont aphtisés et reçoivent l'injection de sang le lendemain. Un prélèvement révèle le virus O². Les animaux traités demeurent indemnes. Or, le sang utilisé provient de deux fermes seulement, a été prélevé en octobre 1952 et a déjà protégé, en janvier 1953, une étable infectée par le virus A5. Il semble donc que nous soyons en présence d'un phénomène d'immunité croisée.

OBSERVATION 17. — G... à M... Juin 1952.

Cinq vaches sur vingt-et-une sont atteintes. En raison de ce diagnostic un peu tardif, nous injectons les seize vaches non malades seulement 12 heures après l'aphtisation.

Quatre demeurent indemnes, dix contractent une maladie bénigne, deux une maladie presque normale. Quatre des témoins sont abattus par la suite pour arthrite. La baisse du lait atteint le quart de la production habituelle.

OBSERVATION 18. — L... Gr... O...

Lorsque nous intervenons, un animal est atteint. Treize vaches et trois bœufs reçoivent l'injection de sang suivant notre méthode habituelle.

Cinq animaux restent indemnes. Onze contractent une maladie bénigne. Parmi ces derniers, six ne présentent aucune lésion podale; cinq font de l'hyperthermie pendant une journée et chacun a une baisse de lait petite et passagère qui dure deux, trois jours seulement.

Nous sommes ici en présence d'un cas peu fréquent de contagion massive dès le début.

OBSERVATION 19. — F... à B... 4 août 1952.

Le 3 août, un animal est atteint sur dix vaches laitières. Le lendemain, deux autres animaux sont en hyperthermie. Nous injectons donc sept animaux seulement, 24 heures après l'aphtisation.

Une de ces vaches, le lendemain, a une température de 40°7 et contracte une maladie normale. Trois demeurent indemnes et les trois autres ne présentent que des lésions buccales qui les gênent pour manger un jour ou deux. Aucune baisse de lait n'est enregistrée sur six des vaches traitées. Pourtant, au moment de l'injection, une des trois vaches demeurées indemnes, était prête à vêler et avait pourtant une température de 39°8. Elle vèle normalement cinq jours plus tard. Le premier animal atteint (qui n'est pas traité) a des complications cardiaques par la suite.

OBSERVATION 20. — D... R... Chavaignes, 26 août 1952.

Deux vaches atteintes. Quinze sont traitées suivant notre méthode.

Six des animaux traités présentent des symptômes bénins.

Les neuf autres ne contractent aucune maladie, même en avril 1953, alors que la ferme voisine (observation 16) est atteinte. Aucune baisse de lait.

En revanche, les deux témoins atteints sont très malades par suite de complications podales.

OBSERVATION 21. — Pa... La Be... Chigné.

Le 30 juin 1952, le propriétaire va voir ses bœufs dans un pré situé à 500 mètres de la ferme et s'aperçoit qu'ils sont atteints de fièvre aphteuse. Appelé, nous constatons l'existence de la maladie. Le propriétaire est obligé d'aller voir ses bœufs tous les jours pour leur porter à boire en raison de la sécheresse, et craint de ne pas avoir le temps de faire vacciner les vaches laitières, à cause des nombreux cas de maladie qui existent dans les environs. Nous lui conseillons notre méthode. Nous prélevons nous-même de la lymphé, des

calottes d'aphtes non rupturés et de la salive, dans une boîte métallique. Le soir même les bœufs sont amenés à la ferme et nous aphtisons les douze vaches laitières, qui sont ensuite mêlées avec les bœufs, dans un petit pré de 100 mètres carrés, appartenant à l'étable, pendant 24 heures.

Le 1^{er} juillet au soir toutes les vaches sont injectées. Les voisins considèrent le propriétaire comme un inconscient qui va au suicide. Or, aucun animal ne contracte la maladie par la suite et ne présente de l'hyperthermie. La maladie sévit pourtant trois mois dans la région.

Cette réussite a contribué énormément à affermir la confiance des éleveurs dans notre méthode d'immunisation.

OBSERVATION 22. — P... La Bi... Geneteil.

Le 16 juillet 1952, trois vaches sont atteintes. Les huit autres sont traitées.

Le propriétaire craint la contagion pour une génisse prête à vêler et une paire de bœufs séjournant dans un pré à 200 mètres de la maison.

Le 17 juillet, ces animaux sont amenés à la ferme, aphtisés et laissés 24 heures en contact étroit avec les vaches malades; le 18 juillet ces animaux sont traités et ne présentent, par la suite, aucun signe de maladie.

OBSERVATION 23. — A... La M... Auxerre. 5 juillet 1952.

Les vaches laitières de l'étable sont atteintes depuis plusieurs jours. Deux génisses séjournent dans un pré à 1 kilomètre. Le propriétaire désire rentrer bientôt ces animaux pour les faire vêler à l'étable. De plus, l'exploitation voisine de l'herbage est atteinte à son tour.

Le 5 juillet les génisses sont aphtisées avec de la lymphe et de la bave prélevée dans cette ferme; elles reçoivent le lendemain l'injection de sang. Plus tard, ces deux animaux sont ramenés à la ferme, accouchent et demeurent indemnes.

OBSERVATION 24. — Vi... La G... Denezé.

Le 21 juillet 1952, une vache est atteinte, les quatre autres aphtisées la veille, sont injectées. Le soir même, deux bœufs et deux vaches prêtes à vêler, qui séjournent dans un pré

situé à 500 mètres, sont ramenées à la ferme, aphtisés à leur tour, mêlés aux autres vaches et reçoivent l'injection le 22 juillet.

Ces animaux demeurent indemnes, notamment les bœufs qui, par la suite, circulent à proximité des fermes atteintes, à l'occasion de leur travail.

OBSERVATION 25. — B... au F... Lasse. 30 juillet 1952.

Le 29 juillet, deux bœufs contractent la maladie dans un pré voisin de la ferme. Nous conseillons d'aphtiser les six vaches laitières et de les mêler aux bœufs. Le lendemain, les six vaches reçoivent l'injection de sang. Or, trois semaines plus tard, trois vaches contractent une fièvre aphteuse, légère heureusement. La fermière, que nous interrogeons délicatement, finit par nous avouer qu'ils se sont contentés de mettre les bœufs dans l'étable des vaches le jour de l'injection de sang, mais que ces dernières n'ont pas été aphtisées. Cet échec partiel nous montre une fois de plus l'intérêt de pratiquer l'aphtisation et un confinement étroit des animaux malades et indemnes, 24 heures avant l'injection de sang.

CONCLUSIONS

1° En milieu infecté la vaccination ne peut être pratiquée en raison de la longue période nécessaire à l'installation de l'immunité active.

2° Dans les exploitations infectées, l'utilisation du sérum anti-aphteux ou du sang des animaux convalescents reste la seule méthode prophylactique efficace.

3° Pratiquée précocement l'hémo-contamination donne des résultats immédiats excellents puisque 50 à 60 % des sujets traités demeurent indemnes dans les jours suivants. Malheureusement une partie de ces animaux contractent la maladie tardivement, après la disparition de l'immunité passive.

4° L'aphtisation de ces animaux simultanément ou postérieurement à l'injection de sang ne leur permet pas d'acquérir une immunité active durable.

5° En revanche, l'injection de sang, pratiquée 24 heures après l'aphtisation et une cohabitation étroite avec les malades, confère aux sujets encore sains une immunité active durable et supprime les cas de contagion tardive.

Dans une exploitation infectée, cette méthode permet en outre de protéger efficacement les animaux qui n'appartiennent pas au troupeau atteint, mais qui ne peuvent être vaccinés en raison des nombreux facteurs de contamination.

7° Comparativement l'hémo-vaccination ne présente aucun intérêt.

8° La technique d'immunisation mixte que nous préconisons est actuellement le seul moyen rationnel de limiter les dégâts de la maladie en milieu infecté. Elle restera valable tant que les chercheurs n'auront pas mis au point un vaccin conférant quasi immédiatement une immunité active, solide.

Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,

GORET.

Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
PROFESSEUR L. JUNG.

Vu :
LE DOYEN
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
A.-H. HERMANN.

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
PROFESSEUR SEDALLIAN.
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 12 Février 1954.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. ALLIX.

BIBLIOGRAPHIE

- MUSTAPHA AGHSSA. — Méthode d'immunisation antiaphteuse. *Thèse Paris* 1938.
- BARTELS et REMIERS. — Efficacité du sérum immunisant de Riems pour la vaccination du bétail des marchés, des expositions et des livraisons. *Berliner Tierärztliche Wochenschrift*, 1927, **43**, 105.
- BASSET. — Danger d'immuniser contre la fièvre aphteuse du bœuf par injections sous-cutanées de sang virulent. *Soc. Cent. de Méd. vét.*, 1924, **77**, séances du 6 mars et du 20 novembre ; *Soc. Cent. de Méd. vét.*, 1925, **78**, 133.
— Traitement préventif et curatif de la fièvre aphteuse. *Rec. de Méd. vét.*, 1924, **100**, 45.
- BEIJERS. — La sérothérapie de la fièvre aphteuse. *Oer Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 1920, **47**, 475.
- BERGER. — Immunisation antiaphteuse des animaux exportés. *Bull. off. int. épiz.*, 1928, **1**, 534.
- COSCO et A. GUZZI. — Prove d'immunizzazione contro l'afta epizootica. *Clinica veterinaria*, 1917, **40**, 223.
- DAILLE. — La fièvre aphteuse. *Journ. de Méd. vét. et de zoot.*, 1924, **4**, 201.
- DELBONO. — La seroterapia nell' afta epizootica. *Giorn. R. Soc. Acad. vétér. ital*, 1901, **50**, 778 et 803.
- DESLIENS. — De la transfusion sanguine chez les animaux. Asselin et Houzeau, éditeurs, 1921.
— Transfusion sanguine et fièvre aphteuse. *C. R. Soc. biol.*, 1922, **98**, 976.
— Traitement préventif de la fièvre aphteuse pas transfusion du sang des animaux convalescents. *Bull. Soc. vét. prat.*, 1938, **22**, 95, 119 et 142.
- DONATIEN, PLANTUREUX, LESTOQUARD. — Essais d'immunisation antiaphteuse. *Rev. gén. méd. vét.*, 1929, **38**, 449.
- FOUGEROUSE. — Lutte contre la fièvre aphteuse. *Thèse Lyon* 1945.
- S. KIRMAIER. — Hémo-prévention dans la prophylaxie médicale de la fièvre aphteuse. *Thèse Toulouse* 1938.

- K. R. KUIPERS. — Lutte contre la stomatite aphteuse. *Over. Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 1920, **47**, 472.
- Ch. LEBAILLY. — Prévention et traitement de la fièvre aphteuse par le sérum et le sang des animaux convalescents. *C. R. Acad. Sc.*, 1920, **71**, 555, et *Rev. gén. méd. vét.*, 1921, **30**, 15.
- Dangers de l'aphtisation par le sérum virulent. *Rev. gén. méd. vét.*, 1921, **30**, 71.
- LIGNIÈRES. — *Bull. Acad. vét.*, 1933, **86**, 123 et 224.
- LOEFFLER. — Schutzimpfung geojen maul-und Klauensenche. Forstschrift zum sechzigsten Geburtstag von Robert Koch, 1903.
- LUDWIG. — Traitement préventif de la fièvre aphteuse avec le sang des animaux ayant eu la maladie. *Schweizer « Archives Tierh »*, 1920, **72**, 327.
- MOINE. — De l'emploi du sérum antiaphteux au cours d'une épizootie. La sérocontamination, moyen général de prévention contre la fièvre aphteuse. *Rec. Méd. vét. Alfort*, 1937, **113**, 395.
- B. MOUCHET. — Fièvre aphteuse et hémoprévention. *Thèse Paris* 1943.
- MOUSSU. — *C. R. Acad. Agric. de France*, 1937, **23**, 104.
- NOCARD. — Sur la sérothérapie antiaphteuse, conférence faite au concours agricole, recueillie par H. Vallée. *Rev. Gén. Méd. vét.*, 1903, **1**, 369.
- PANISSET. — Enseignement de la récente épizootie de fièvre aphteuse. *Rec. Méd. vét.*, 1939, **115**, 784.
- PERRONCITO. — Sull'emoiherapia ed emoprofilassi dell'afta epizootica. *Giorn. R. Soc. Acad. Vet. Ital.*, 1901, **50**, 545.
- RINJARD. — Hémovaccination et aphtisation sous-cutanée au centre zootechnique de Vaux de Cernaz. *Bull. Soc. Cent. Méd. vét.*, 1924, **3**.
- La lutte contre la fièvre aphteuse. *Revue de zoot.*, 1925, **4**, 166.
- *C. R. Soc. Biol.*, 1934, **117**, 868.
- *Bull. Acad. des Sc.*, 1935, **7**, 492.
- Prophylaxie médicale de la fièvre aphteuse. *C. R. de la réunion d'études des D.D.S.V.*, 13-14 décembre 1937.
- ROUSSEAU. — Sur la prophylaxie aphteuse. *Bull. Soc. Méd. Vét. prat.*, 1922, **6**, 11, 36, 62, 89 et 170.
- L. SAMARAN. — Vaccination et hémoprévention en matière de fièvre aphteuse. *Thèse Lyon* 1928.
- P. STAZZI. — Le sérum antiaphteux dans la dernière épizootie. *Clinica veterinaria*, 1928, **51**, 701.

VALLÉE. — Récentes acquisitions sur la fièvre aphteuse. *Bull. Soc. Sc. Vét. Lyon*, 1922, **25**, 199.

— « La Fièvre aphteuse », compte rendu des conférences faites à Buenos-Ayres, 1929.

— *Bull. off. int. des épiz.*, 1930, **3**, 16.

VALLÉE et CARRÉ. — Hémoprévention et hémovaccination antiaphteuse. *Rev. gén. méd. vét.*, 1921, **30**, 517, et *C. R. Acad. des Sc.*, 1921, **172**, 1.449.

H. VALLÉ, CARRÉ et RINJARD. — Sur l'immunisation antiaphteuse. *Soc. Cent. Méd. vét.*, 1925, **78**, 297 ; *Rev. Gén. Méd. vét.*, 1929, **38**, 577 ; *C. R. Soc. Biol.*, 1922, **98**, 1.198.

VÉLOPPE. — Essais d'hémoprévention de la fièvre aphteuse. *Rev. gén. méd. vét.*, 1932, **41**, 733.

TABLE DES MATIERES

H. VALLÉE, CARRÉ et RINJARD. — Sur l'immunisation anti-	
INTRODUCTION.	7
<i>Première partie.</i> — Méthodes de l'immunisation dans la	
fièvre aphteuse	9
Immunisation active.	11
Immunisation passive.	13
Immunisation mixte.	18
<i>Deuxième partie.</i> — Recherches personnelles. Prophylaxie médicale de la fièvre aphteuse en milieu infecté.	
Introduction.	27
Hémo-contamination en milieu infecté	28
Immunisation mixte. Application d'une méthode personnelle.	35
<i>Observations.</i>	45
CONCLUSIONS.	55
BIBLIOGRAPHIE.	57

